

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 janvier 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/07622 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A61B 17/70

(72) Inventeurs; et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02426

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LE COUEDIC, Régis** [FR/FR]; 4 Rue Blanquefort, F-33000 Bordeaux (FR). **PASQUET, Denis** [FR/FR]; 16 Allée Challier, F-33600 Pessac (FR).

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2001 (25.07.2001)

(25) Langue de dépôt :

français

(74) Mandataires : **DRONNE, Guy** etc.; Cabinet Beau de Loménie, 18 Cours de Verdun, F-33000 Bordeaux (FR).

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

00/09706

25 juillet 2000 (25.07.2000) FR

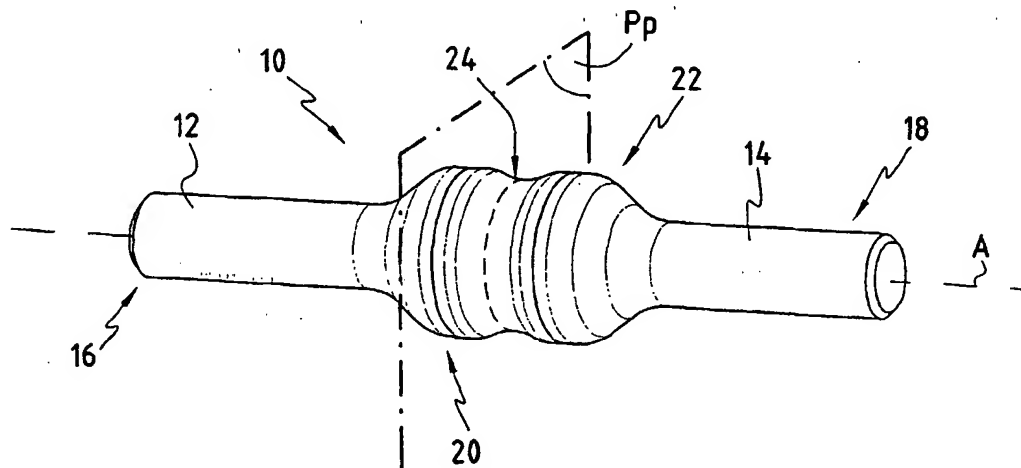
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AT (modèle d'utilité), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (modèle d'utilité), DE, DE (modèle d'utilité), DK, DK (modèle d'utilité), DM, DZ, EC, EE, EE (modèle d'utilité), ES, FI, FI (modèle d'utilité), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SPINE NEXT** [FR/FR]; 23 Parvis des Chartrons, La Cité Mondiale, F-33000 Bordeaux (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLEXIBLE LINKING PIECE FOR STABILISING THE SPINE

(54) Titre : ELEMENT DE LIAISON SOUPLE POUR LA STABILISATION DU RACHIS



WO 02/07622 A1

(57) Abstract: The invention concerns a linking piece designed to maintain a spacing between at least two anchoring elements screwed in vertebrae. It comprises at least: two rigid parts forming rods (12, 14) made in a first material, each having a first fixing portion (16, 18) adapted to be fixed into an anchoring element and a second securing portion (20, 22), said rods (12, 14) being located in the extension of each other and said securing portions (20, 22) opposite each other, and, a linking member (24) made in a second material with greater elastic deformability than the first material, linking said rigid parts (12, 14) by their securing portions (20, 22) opposite each other such that said linking piece (24) is adapted to be elastically deformed, whereby the vertebrae, maintained spaced apart from each other, are mobile relative to each other.

(57) Abrégé : L'invention concerne une pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres. Elle comprend au moins : deux parties rigides formant tiges (12, 14) constituées dans un premier matériau, présentant chacune une première portion de fixation (16, 18) apte à être fixée dans un élément d'ancrage et une deuxième portion de solidarisation (20, 22), lesdites tiges (12, 14) étant situées dans le prolongement l'une de l'autre et lesdites

[Suite sur la page suivante]



MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO,
RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (modèle d'utilité), SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

portions de solidarisation (20, 22) en regard l'une de l'autre, et, un organe de liaison (24) constitué dans un second matériau de plus grande déformabilité élastique que ledit premier matériau, reliant lesdites parties rigides (12, 14) par leurs dites portions de solidarisation (20, 22) en regard l'une de l'autre de façon que ladite pièce de liaison (24) soit apte à être déformée élastiquement, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par rapport à l'autre.

Elément de liaison souple pour la stabilisation du rachis

La présente invention concerne une pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage reliés
5 par ladite pièce de liaison.

Des domaines d'application de l'invention sont notamment la stabilisation et les arthrodèses de segments de la colonne vertébrale dans les pathologies dégénératives du rachis.

Des systèmes de stabilisation de la colonne vertébrale
10 maintenant au moins deux vertèbres consécutives au moyen d'éléments d'ancrage fixés dans lesdites vertèbres et reliés par des tiges de liaison rigides, sont bien connus. De tels systèmes sont généralement accouplés de façon à relier deux vertèbres consécutives par deux tiges sensiblement parallèles fixées de chaque côté des apophyses épineuses. Les éléments
15 d'ancrage vissés dans la partie postérieure des vertèbres traversent les pédicules et une partie substantielle des corps vertébraux de façon à obtenir une liaison fixe et durable dans le temps.

Ces systèmes de stabilisation sont couramment utilisés pour consolider plusieurs vertèbres consécutives. Ainsi, les vertèbres sont-elles reliées les unes aux autres au moyen de tiges rigides sur une
20 longueur substantielle de la colonne vertébrale. De tels montages permettent d'assurer correctement le maintien des vertèbres les unes par rapport aux autres ; en revanche, ils raidissent considérablement la flexion du rachis et interdisent la mobilité relative des vertèbres les unes
25 par rapport aux autres selon l'axe longitudinal du rachis. Il a été démontré qu'un système de stabilisation plus flexible et relativement déformable, conférant aux vertèbres une plus grande mobilité relative entre elles, était bénéfique dans le cas de certaines pathologies.

Un premier objet de la présente invention est de fournir une pièce
30 de liaison apte à maintenir espacés des éléments d'ancrage existants, tout en permettant une mobilité relative desdits éléments d'ancrage.

Pour atteindre ce but, conformément à l'invention, la pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres, comprend au moins : deux parties rigides formant tiges, constituées dans un premier matériau, présentant
5 chacune une première portion de fixation apte à être fixée dans un élément d'ancrage et une deuxième portion de solidarisation, lesdites tiges étant situées dans le prolongement l'une de l'autre et lesdites portions de solidarisation en regard l'une de l'autre, et, un organe de liaison intégralement constitué dans un second matériau de plus grande
10 déformabilité élastique que ledit premier matériau, reliant lesdites parties rigides par leurs dites portions de solidarisation en regard l'une de l'autre de façon que ladite pièce de liaison soit apte à être déformée élastiquement, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par rapport à l'autre.

15 Ainsi, une caractéristique de la pièce de liaison réside dans le mode de solidarisation des deux parties rigides ensemble par un organe de liaison élastiquement déformable qui confère aux parties rigides, sous contraintes, une mobilité relative dont les forces de réaction aux contraintes sont proportionnelles, dans certaines limites, à la déformation
20 de l'organe de liaison. De la sorte, la pièce de liaison est susceptible de fléchir sous l'action de contraintes dont les directions ne sont pas parallèles à l'axe de la pièce ; elle est également susceptible d'être allongée ou contractée sous l'action de forces opposées parallèles à l'axe de la pièce.

25 En conséquence, les deux éléments d'ancrage, reliés par la pièce de liaison au repos, de façon que les portions fixables soient solidaires des éléments d'ancrage, sont susceptibles d'être déplacés l'un par rapport à l'autre par des forces dont les intensités sont proportionnelles à la valeur du déplacement.

30 Préférentiellement, lesdites parties rigides sont reliées mécaniquement entre elles par un seul organe de liaison réalisant

l'intégralité de ladite liaison mécanique. De la sorte, un seul organe assure à la fois la liaison entre les parties rigides et le contrôle du déplacement relatif de ces parties rigides entre elles. En outre, selon un mode particulier de mise en œuvre, ledit organe de liaison est
5 intégralement constitué dans un seul second matériau de façon à simplifier le montage et à lui procurer des propriétés mécaniques homogènes.

Avantageusement, la pièce de liaison selon l'invention, comprend n parties rigides entre lesquelles sont interposées n-1 organes de liaison
10 selon l'axe longitudinal de ladite pièce, chaque partie rigide située entre deux organes de liaison comportant une première portion de fixation et deux deuxièmes portions de solidarisation, chacune desdites deuxièmes portions de solidarisation étant située de chaque côté de ladite première portion de fixation, lesdites deuxièmes portions de solidarisation étant
15 reliées auxdits deux organes de liaison, et en ce que les parties rigides situées aux deux extrémités de ladite pièce présente une seule deuxième portion de solidarisation reliée aux organes de liaison, par quoi ladite pièce est apte à relier n éléments d'ancrage.

Ainsi, selon cette caractéristique, la pièce de liaison maintient un
20 espacement entre tous les éléments d'ancrage qu'elle relie, ces derniers étant susceptibles d'être fixés chacun dans une vertèbre, de façon à constituer un alignement. Chaque partie rigide est fixée à un élément d'ancrage et entre chaque élément d'ancrage un organe de liaison relie les deux portions de solidarisation. De la sorte, une pluralité de vertèbres
25 est stabilisée avec une seule pièce de liaison unique, ce qui permet de diminuer le temps de montage de l'ensemble du système de stabilisation et par conséquent le temps opératoire. En outre, cette caractéristique de la pièce de liaison permet d'assurer une stabilisation sur plusieurs vertèbres consécutives en les reliant entre elles, tout en leur conférant
30 une flexibilité et une compressibilité longitudinale relative, importantes.

Selon un mode préféré de mise en œuvre de l'invention lesdites portions de solidarisation desdites parties rigides que ledit organe de liaison relie présentent une paroi de solidarisation sur laquelle ledit organe de liaison est apte à adhérer. Ainsi, aucune pièce de fixation
5 additionnelle n'est nécessaire et les propriétés adhésives du deuxième matériau sur la paroi de solidarisation suffisent à assurer la liaison.

Selon un mode particulier de mise en œuvre de l'invention, ladite paroi de solidarisation présente des évidements aptes à coopérer avec des aspérités dudit organe de liaison de façon à augmenter la surface de
10 contact entre ladite paroi et ledit organe.

On comprend en effet que le fait de ménager des évidements dans une paroi accroît la surface de cette paroi, ce qui augmente la surface de contact entre les deux matériaux si l'un des matériaux peut être moulé sur la paroi de l'autre. L'augmentation de la surface de contact
15 induit l'augmentation des forces de liaison entre ledit organe de liaison et lesdites portions de solidarisation. En outre, les forces de frottement statique du matériau de la pièce de liaison sur lesdits deux éléments sont corrélativement augmentées et ces forces s'additionnent aux forces de liaison.

Avantageusement, ledit deuxième matériau dudit organe de liaison est constitué d'un corps obtenu par polymérisation. De la sorte, l'organe de liaison peut facilement être moulé à chaud sur les parois de solidarisation si le matériau est polymérisé au préalable, ou il peut être
20 constitué in situ si la vitesse de polymérisation des monomères constituant ledit deuxième matériau est suffisamment faible pour disposer
25 du temps nécessaire à la réalisation de l'assemblage.

Selon un mode préféré de mise en œuvre de l'invention, ledit premier matériau desdites parties rigides est un alliage de titane. Ainsi, il est aisé de ménager des évidements dans ladite paroi de solidarisation
30 sur laquelle ledit organe de liaison est apte à adhérer.

Selon un autre mode préféré de mise en œuvre de l'invention, la section desdites parties rigides formant tiges est circulaire, ce qui facilite la réalisation de la pièce. Par ailleurs, dans le cas où des tiges de liaison de section circulaire conformes à celles de l'art antérieur sont remplacées
5 par des pièces de liaison conformes à l'invention sans avoir besoin de remplacer les éléments d'ancrage, il est nécessaire que lesdites parties rigides comportent des sections identiques aux sections des tiges de liaison de l'art antérieur.

Un deuxième objet de la présente invention est de proposer un
10 système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres, lesdites vertèbres présentant chacune un plan moyen sensiblement perpendiculaire à l'axe du rachis qu'elles forment et une paroi postérieure définissant un plan moyen postérieur dudit rachis, ledit système comportant au moins deux éléments d'ancrage aptes à être fixés
15 chacun dans la paroi postérieure d'une vertèbre de façon que la ligne qui coupe lesdits deux éléments d'ancrage soit sensiblement parallèle audit axe du rachis, ledit système comprenant au moins une pièce de liaison selon l'invention, apte à relier lesdits deux éléments d'ancrage par lesdites deux parties rigides de façon que l'axe de ladite pièce de liaison
20 soit sensiblement parallèle audit axe du rachis, par quoi lesdites vertèbres, reliées dans leur partie postérieure, présentent une mobilité relative selon ledit axe dudit rachis et selon un plan perpendiculaire audit axe du rachis.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la
25 lecture de la description faite ci-après de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective de la pièce de liaison conforme à l'invention,
- 30 - la Figure 2 est une vue schématique en coupe axiale de la pièce de liaison conforme à l'invention,

- la Figure 3, est une vue schématique en perspective montrant les éléments d'ancrage reliés par la pièce de liaison, et

- la Figure 4 est une vue schématique latérale en élévation de la colonne vertébrale montrant deux vertèbres consécutives dans lesquelles
5 sont vissés les éléments d'ancrage, lesdits éléments d'ancrage étant reliés par la pièce de liaison conforme à l'invention.

En se référant tout d'abord à la Figure 1 on décrira les différentes parties qui constituent une pièce de liaison selon l'invention.

La pièce de liaison 10 comporte deux parties rigides 12 et 14 de
10 forme cylindrique. Les parties rigides 12, 14 présentent une première portion 16, 18 apte à être fixée et une deuxième portion de solidarisation 20, 22 formant un renflement, les portions de solidarisation 20 et 22 en regard étant reliées entre elles par un organe de liaison 24 de façon que les parties rigides 12 et 14 soient coaxiales. Ainsi, la pièce de liaison 10
15 présente une symétrie cylindrique d'axe A.

On se référera à la Figure 2 pour décrire le mode de solidarisation des deux parties rigides 12 et 14.

L'organe de liaison 24 est constitué d'un corps, obtenu par polymérisation, du type matière plastique. Ce corps est choisi parmi les
20 matériaux dont la déformabilité élastique est supérieure à celle du matériau desdites parties rigides 12, 14 et surtout dont les propriétés élastiques sont de l'ordre de celles des propriétés des ligaments postérieurs qui maintiennent les différents éléments du rachis.

Les composés organiques du silicium forment des polymères dont
25 les propriétés mécaniques sont susceptibles d'être déterminées par le choix des composés de base, notamment par leur degré de substitution, la nature des substituants et leur poids moléculaire, et dont le comportement élastique est prépondérant par rapport au comportement plastique. Ainsi, ils constituent une famille de matériaux adaptés à la
30 réalisation de la liaison entre lesdites deux parties rigides 12 et 14. En outre, ces polymères sont susceptibles de présenter une forte adhésivité

sur les matériaux de composition minérale. Ainsi, l'organe de liaison 24 assure une bonne solidarisation des parties rigides 12, 14 qui sont généralement réalisées en alliage de titane.

5 Cependant, les matériaux utilisables de type polymères ne sont pas limités aux composés organiques du silicium et tout autre matériau présentant des propriétés comparables pourrait convenir.

Le matériau dudit organe de liaison 24 est apte à adhérer sur les parois de solidarisation 20' et 22' desdites deuxièmes portions de solidarisation 20, 22. Cependant, afin d'accroître cette adhésivité, des
10 évidements 30, 32 sont ménagés dans les parois de solidarisation 20, 22 des deuxièmes portions de solidarisation et sont aptes à coopérer avec des aspérités 26, 28 de l'organe de liaison 24 qui s'insèrent dans les évidements 30, 32.

Cette caractéristique permet, d'une part d'augmenter la surface de
15 contact entre les deux matériaux et ainsi d'augmenter la force de liaison entre eux selon une direction normale à ladite surface de contact, et d'autre part de créer des forces de frottement statique qui s'additionnent à la force d'adhérence.

Une telle liaison est réalisée soit en injectant le polymère à chaud
20 entre les deux parties rigides 12 et 14 maintenues en regard dans un moule, soit en moulant le mélange de monomères à froid entre les deux parties rigides 12 et 14 si la vitesse de réaction est suffisamment lente. Ainsi, les aspérités 26, 28, sont-elles formées in situ, lorsque le polymère en phase liquide ou pâteuse, inséré dans les évidements 26, 28, se
25 solidifie après refroidissement ou après réaction chimique. On comprend que l'organe de liaison 24 est constitué par le polymère interposé entre les parties rigides 12 et 14, plus particulièrement entre les parois de solidarisation 20' et 22' et que, pour le maintenir entre ces parties en regard lorsqu'il est à l'état liquide, les parois du moule doivent
30 nécessairement entourer l'espace qui sépare les deux parties rigides 12, 14 dans leur prolongement.

Selon un mode particulier de réalisation, non représenté, les évidements 30, 32, ménagés dans les parois de solidarisation 20' et 22', débouchent dans la paroi externe des parties rigides 12 et 14 afin que le polymère en phase liquide pénètre entièrement dans les évidements 30, 32 sans que de l'air puisse y être emprisonné. De la sorte, la solidarisation de l'organe de liaison 24 sur les parties rigides 12, 14 est renforcée.

Par ailleurs, les évidements 30, 32, représentés parallèles à l'axe longitudinal de la pièce de liaison sur la Figure 2, sont susceptibles d'être ménagés obliquement par rapport à cet axe longitudinal et/ou non rectiligne. Ces configurations permettent d'accroître les forces de frottement statique du polymère sur les parties rigides, ce qui renforce leur solidarisation.

Après avoir décrit le mode de solidarisation des deux parties rigides, on se référera à nouveau à la Figure 1 pour décrire les mouvements possibles des parties rigides l'une par rapport à l'autre.

Compte tenu de la symétrie cylindrique des parties rigides 12 et 14, et de l'organe de liaison 24, ainsi que de la nature du matériau de l'organe de liaison 24, la pièce de liaison 10 est apte à fléchir, lorsque les deux premières portions fixables sont immobilisées, dans toutes les directions contenues dans un plan Pp perpendiculaire à l'axe A de la pièce de liaison. Le fléchissement de la pièce de liaison 10 entraîne la compression d'un bord de l'organe de liaison 24 et corrélativement l'extension du bord diamétralement opposé tandis que les parties rigides 12 et 14 conservent leur forme. Le matériau de l'organe de liaison 24 étant élastiquement déformable, lorsque les contraintes provoquant le fléchissement cessent, la pièce de liaison 10 retrouve son état initial dans lequel les parties rigides 12 et 14 sont coaxiales.

En outre, les parties rigides 12 et 14 peuvent jouer l'une par rapport à l'autre suivant l'axe longitudinal A dans des directions opposées conduisant à la compression de l'organe de liaison 24 ou à son extension.

Le déplacement relatif des deux parties rigides 12 et 14 peut être effectué dans des directions autres que les directions décrites ci-dessus, mais comme on le décrira plus en détails, la pièce de liaison est principalement sollicitée en flexion, en extension et en compression.

5 On se référera maintenant à la Figure 3 pour décrire la déformation de la pièce de liaison par rapport aux mouvements relatifs des éléments d'ancrage 42 et 44 illustrés.

On retrouve sur la Figure 3 la pièce de liaison 10 reliant les deux éléments d'ancrage 42 et 44 par ses deux parties rigides 12 et 14. Les
10 deux éléments d'ancrage 42 et 44 sont parallèles entre eux et traversés par un plan axial commun Pa.

Les éléments d'ancrage 42 et 44 présentent une tige filetée 46 surmontée d'une tête 48 formant un U dont la paroi interne est filetée de façon qu'un élément 50 formant vis s'y adapte. Ainsi, les premières
15 portions fixables 16 et 18 des parties rigides 12 et 14 sont encastrées dans les têtes 48 des éléments d'ancrage 42 et 44 respectivement et sont bloquées sur ces derniers par serrage des éléments 50 formant vis.

De la sorte, lorsque les tiges filetées 46 des éléments d'ancrage tendent à se rapprocher sous la contrainte des forces opposées T et -T,
20 contenues dans le plan Pa et sensiblement parallèles à l'axe A, les éléments d'ancrage 42 et 44 déforment la pièce de liaison qui fléchit.

Le fléchissement de la pièce de liaison 10 entraîne la compression du bord inférieur 52 de l'organe de liaison 24 et corrélativement l'extension du bord supérieur 54 diamétralement opposé
25 tandis que les parties rigides 12 et 14 conservent leur forme. Le matériau de l'organe de liaison 24 étant élastiquement déformable, lorsque la contrainte cesse, la pièce de liaison retrouve sa forme initiale rectiligne et les tiges filetées des éléments d'ancrage 46 retrouvent leur position relative.

30 Le mécanisme de flexion élastique de la pièce de liaison 10 et des éléments d'ancrage 42, 44 décrit ci-dessus est le même lorsque les

tiges filetées 46 des éléments d'ancrage 42 et 44 sont respectivement éloignées l'une de l'autre, la pièce de liaison fléchissant selon une courbure inverse.

En outre, les éléments d'ancrage 42 et 44 sont mobiles en translation l'un par rapport à l'autre selon l'axe A, leur déplacement relatif conduisant à l'extension de l'organe de liaison 24 ou à sa compression.

On se référera maintenant à la Figure 4 pour décrire l'utilisation de la pièce de liaison 10 dans un système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres V1 et V2.

Les vertèbres V1 et V2 présentent chacune un plan moyen PV1 et PV2 sensiblement perpendiculaire à l'axe Ar du rachis qu'elles forment et une paroi postérieure PPV1 et PPV2 définissant un plan moyen postérieur PPr dudit rachis.

Le système de stabilisation comporte au moins deux éléments d'ancrage 42 et 44 vissés chacun dans la paroi postérieure PPV1 et PPV2 des vertèbres V1 et V2, respectivement, de façon que la ligne L qui coupe les deux éléments d'ancrage 42 et 44 soit sensiblement parallèle audit axe Ar du rachis. Une pièce de liaison 10 relie les deux éléments d'ancrage 42 et 44 par ses deux premières portions fixables 16 et 18. De la sorte, les vertèbres V1 et V2, reliées dans leur partie postérieure, présentent une mobilité relative selon l'axe Ar du rachis.

Ainsi, lorsque le rachis est mis en extension, les vertèbres V1 et V2 tendent à s'écarter l'une de l'autre selon E et -E respectivement, ce qui entraîne l'écartement des tiges filetées 46 l'une de l'autre également, induisant la déformation de la pièce de liaison 10, et particulièrement de son organe de liaison 24. En effet, ce dernier est comprimé, à la fois longitudinalement et sur le bord supérieur 54. La pièce de liaison ainsi déformée forme une concavité opposée au rachis.

Lorsque le rachis est mis en flexion, l'effet inverse se produit et les vertèbres V1 et V2 tendent à se rapprocher, ce qui induit la déformation de la pièce de liaison de façon à former une concavité dirigée

vers le rachis. L'organe de liaison subit alors une extension longitudinale de son bord supérieur 54 et éventuellement une compression de son bord inférieur 52.

On comprend que la pièce de liaison 10 conforme à l'invention procure une plus grande mobilité relative des vertèbres par rapport aux tiges de liaison de l'art antérieur qui ne sont pas susceptibles d'être comprimées longitudinalement.

Selon un mode particulier de réalisation, non représenté, la pièce de liaison comprend trois parties rigides, formant tiges et deux organes de liaison reliant les trois parties rigides. Pour ce faire, la partie rigide centrale comporte une première portion de fixation et deux deuxième portions de solidarisation, chacune desdites deuxième portions de solidarisation étant située de chaque côté de ladite première portion de fixation, lesdites deuxième portions de solidarisation étant reliées auxdits deux organes de liaison. Les deux autres parties rigides, situées aux deux extrémités de ladite pièce, présentent une seule deuxième portion de solidarisation reliée aux organes de liaison.

Ainsi, la pièce de liaison maintient un espacement entre trois éléments d'ancrage qu'elle relie, ces derniers étant fixés dans trois vertèbres sensiblement équidistantes, de façon à constituer un alignement. Chaque partie rigide de la pièce de liaison est fixée à un élément d'ancrage de façon à obtenir un organe de liaison élastiquement déformable entre les vertèbres prises deux à deux. De la sorte, trois vertèbres sont stabilisées avec une seule pièce de liaison unique, ce qui permet de diminuer le temps de montage de l'ensemble du système de stabilisation et par conséquent le temps opératoire. En outre, les trois vertèbres étant reliées par une pièce unique de liaison leur mobilité relative, les unes par rapport aux autres, est mieux contrôlée.

Il va de soi qu'on ne sortirait pas du cadre de l'invention en prévoyant des pièces de liaison comportant plus de trois parties rigides séparées par des organes de liaison élastiquement déformables.

REVENDICATIONS

1. Pièce de liaison destinée à maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins :
- deux parties rigides formant tiges (12, 14) constituées dans un premier matériau, présentant chacune une première portion de fixation (16, 18) apte à être fixée dans un élément d'ancrage et une deuxième portion de solidarisation (20, 22), lesdites tiges (12, 14) étant situées dans le prolongement l'une de l'autre et lesdites portions de solidarisation (20, 22) en regard l'une de l'autre, et,
 - un organe de liaison (24) intégralement constitué dans un second matériau de plus grande déformabilité élastique que ledit premier matériau, reliant lesdites parties rigides (12, 14) par leurs dites portions de solidarisation (20, 22) en regard l'une de l'autre de façon que ladite pièce de liaison (24) soit apte à être déformée élastiquement, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par rapport à l'autre.
2. Pièce de liaison selon la revendication 1, caractérisée en ce lesdites parties rigides sont reliées mécaniquement entre elles par un seul organe de liaison réalisant l'intégralité de ladite liaison mécanique.
3. Pièce de liaison selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit organe de liaison est intégralement constitué dans un seul second matériau.
4. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend n parties rigides entre lesquelles sont interposées n-1 organes de liaison selon l'axe longitudinal de ladite pièce, chaque partie rigide située entre deux organes de liaison comportant une première portion de fixation et deux deuxièmes portions de solidarisation, chacune desdites deuxièmes portions de solidarisation étant située de chaque côté de ladite première portion de fixation, lesdites

deuxièmes portions de solidarisation étant reliées auxdits deux organes de liaison, et en ce que les parties rigides situées aux deux extrémités de ladite pièce présente une seule deuxième portion de solidarisation reliée aux organes de liaison, par quoi ladite pièce est apte à relier n éléments d'ancrage.

5 5. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdites portions de solidarisation (20, 22) desdites parties rigides (12, 14) que ledit organe de liaison (24) relie présentent une paroi de solidarisation (20', 22') sur laquelle ledit organe
10 de liaison (24) est apte à adhérer.

6. Pièce de liaison selon la revendication 5, caractérisée en ce que ladite paroi de solidarisation (20', 22') présente des évidements (30, 32) aptes à coopérer avec des aspérités (26, 28) dudit organe de liaison (24) de façon à augmenter la surface de contact entre ladite paroi (20',
15 22') et ledit organe (24).

7. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ledit deuxième matériau dudit organe de liaison (24) est constitué d'un corps obtenu par polymérisation.

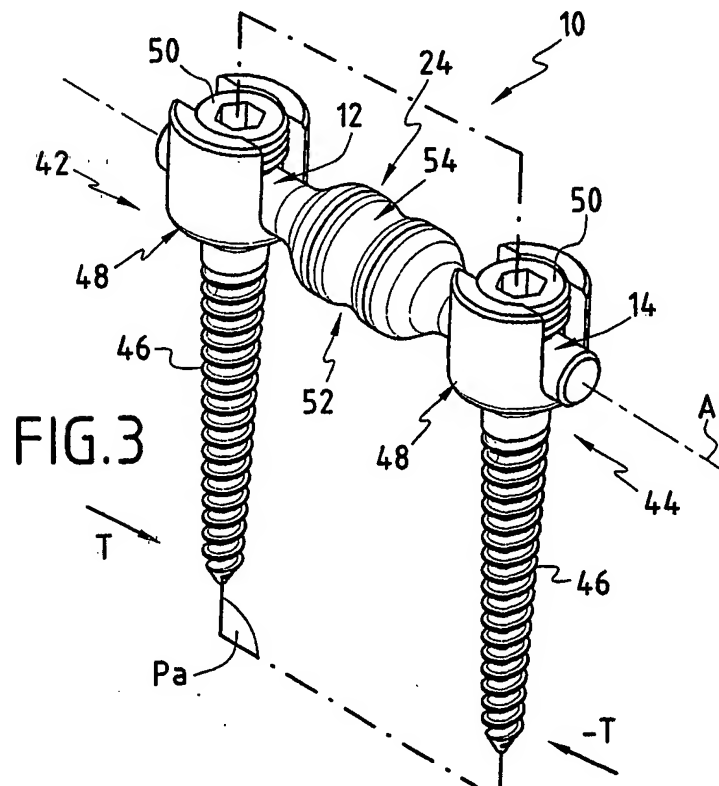
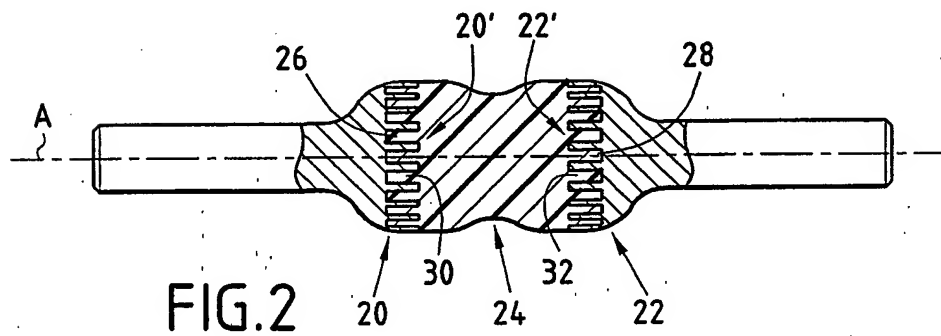
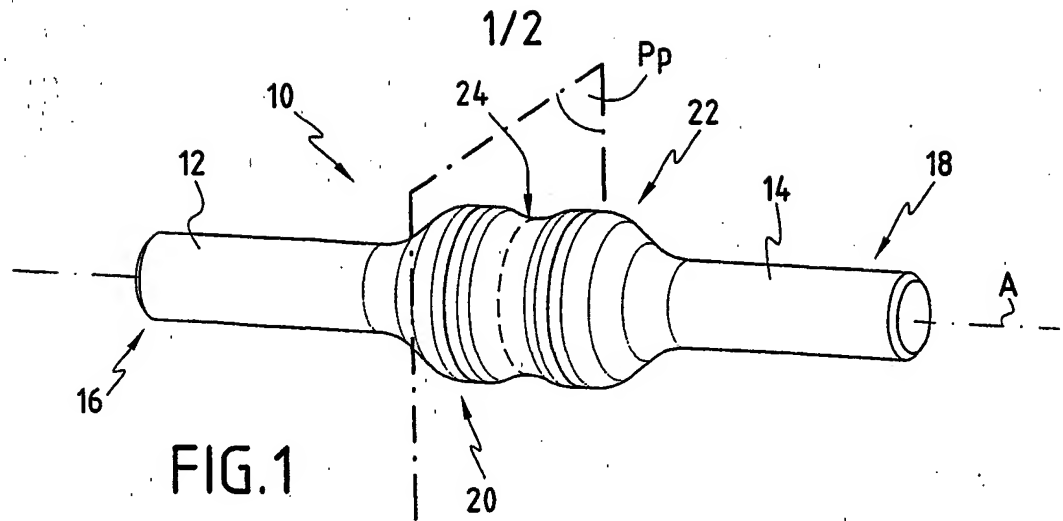
8. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1
20 à 7, caractérisée en ce que ledit premier matériau desdites parties rigides (12, 14) est un alliage de titane.

9. Pièce de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la section desdites parties rigides (12, 14) formant tiges est circulaire.

25 10. Système de stabilisation vertébrale destiné à solidariser au moins deux vertèbres (V1, V2), lesdites vertèbres présentant chacune un plan moyen (PV1, PV2) sensiblement perpendiculaire à l'axe du rachis (Ar) qu'elles forment et une paroi postérieure (PPV1, PPV2) définissant un plan moyen postérieur (PPr) dudit rachis, ledit système comportant au
30 moins deux éléments d'ancrage (42, 44) aptes à être fixés chacun dans la paroi postérieure (PPV1, PPV2) d'une vertèbre de façon que la ligne qui

coupe lesdits deux éléments d'ancrage (42, 44) soit sensiblement parallèle audit axe du rachis (Ar),

caractérisé en ce qu'il comprend au moins une pièce de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 apte à relier lesdits
5 deux éléments d'ancrage (42, 44) par lesdites deux parties rigides (12, 14) de façon que l'axe de ladite pièce de liaison (A) soit sensiblement parallèle audit axe du rachis (Ar), par quoi lesdites vertèbres (V1, V2), reliées dans leur partie postérieure, présentent une mobilité relative selon ledit axe dudit rachis (Ar).



2/2

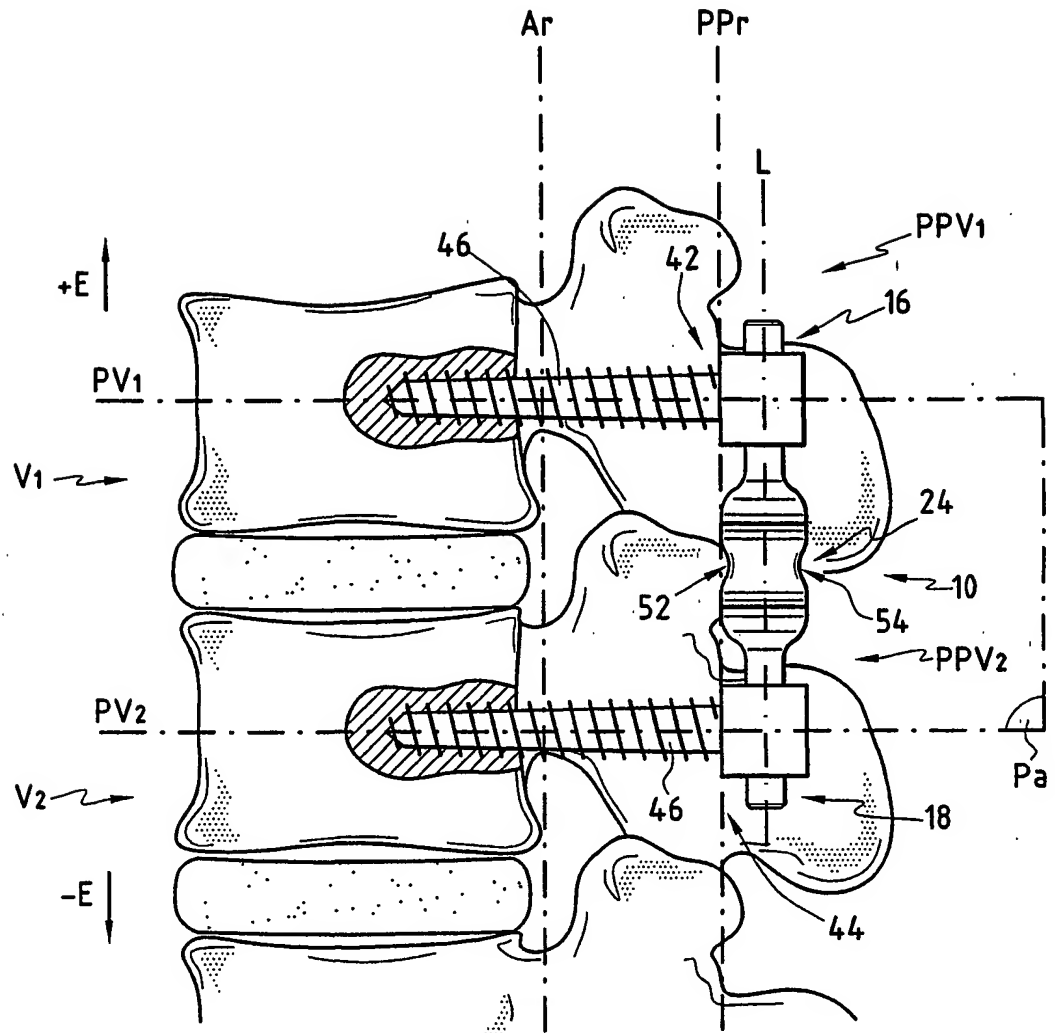


FIG.4

International Application No
PCT/FR 01/02426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X-----	<p>FR 2 676 911 A (PSI STE CIVILE-PARTICULIERE) 4 December 1992 (1992-12-04)</p> <p>page 4, line 15 - line 28; figure 1</p> <p>page 5, line 5 - line 15; figure 2</p> <p>page 5, line 23 - line 26; figure 4</p> <p>---</p>	<p>1,2,4,7,8,10</p>
X	<p>FR 2 755 844 A (STRYKER FRANCE SA) 22 May 1998 (1998-05-22)</p> <p>page 6, line 16 - line 22</p> <p>page 8, line 21 -page 9, line 7</p> <p>page 9, line 22 - line 29</p> <p>page 11, line 35 -page 11, line 1</p> <p>figures 1,2</p> <p>---</p>	<p>1,2,8-10</p>
X	<p>FR 2 730 405 A (MOREAU PATRICE) 14 August 1996 (1996-08-14)</p> <p>page 2, line 9 - line 11; claim 1; figure 1</p> <p>---</p>	<p>1,4,9,10</p>

-/-

X

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

^a Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 2001

Date of mailing of the International search report

30/10/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02426

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 002 576 A (KADEN BERTRAM ET AL) 26 March 1991 (1991-03-26) column 2, line 52 -column 3, line 34; figure 1	1,7,8,10
A	US 5 375 823 A (NAVAS FERNAND) 27 December 1994 (1994-12-27) column 2, line 9 - line 55; figure 1	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 277070 A (SANO SHIGEO;ITO KAORU), 20 October 1998 (1998-10-20) abstract	1,9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/02426

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2676911	A	04-12-1992	FR 2676911 A1	04-12-1992
			AT 155333 T	15-08-1997
			AU 651209 B2	14-07-1994
			AU 1726992 A	03-12-1992
			CA 2069364 A1	01-12-1992
			DE 69220852 D1	21-08-1997
			DE 69220852 T2	19-02-1998
			EP 0516567 A1	02-12-1992
			ES 2104879 T3	16-10-1997
			JP 7008504 A	13-01-1995
			KR 209073 B1	15-07-1999
			US 5540688 A	30-07-1996
FR 2755844	A	22-05-1998	FR 2755844 A1	22-05-1998
			AU 727605 B2	14-12-2000
			AU 5125098 A	10-06-1998
			DE 951246 T1	05-07-2001
			EP 0951246 A1	27-10-1999
			ES 2149735 T1	16-11-2000
			WO 9822033 A1	28-05-1998
			JP 2001507957 T	19-06-2001
			US 6267764 B1	31-07-2001
FR 2730405	A	14-08-1996	FR 2730405 A1	14-08-1996
			EP 0677277 A2	18-10-1995
US 5002576	A	26-03-1991	DE 8807485 U1	10-08-1989
			AT 95684 T	15-10-1993
			CA 1325078 A1	14-12-1993
			DE 58905879 D1	18-11-1993
			EP 0346269 A2	13-12-1989
			JP 2111358 A	24-04-1990
US 5375823	A	27-12-1994	FR 2692952 A1	31-12-1993
			AT 142458 T	15-09-1996
			AU 4125493 A	06-01-1994
			CA 2098155 A1	26-12-1993
			DE 69304624 D1	17-10-1996
			DE 69304624 T2	30-04-1997
			EP 0576379 A1	29-12-1993
			JP 7289562 A	07-11-1995
			KR 236010 B1	02-03-2000
JP 10277070	A	20-10-1998	JP 2992878 B2	20-12-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02426

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61B17/70

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 676 911 A (PSI STE CIVILE PARTICULIERE) 4 décembre 1992 (1992-12-04) page 4, ligne 15 - ligne 28; figure 1 page 5, ligne 5 - ligne 15; figure 2 page 5, ligne 23 - ligne 26; figure 4	1,2,4,7, 8,10
X	FR 2 755 844 A (STRYKER FRANCE SA) 22 mai 1998 (1998-05-22) page 6, ligne 16 - ligne 22 page 8, ligne 21 - page 9, ligne 7 page 9, ligne 22 - ligne 29 page 11, ligne 35 - page 11, ligne 1 figures 1,2	1,2,8-10
X	FR 2 730 405 A (MOREAU PATRICE) 14 août 1996 (1996-08-14) page 2, ligne 9 - ligne 11; revendication 1; figure 1	1,4,9,10

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 octobre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/10/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ducreau, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02426

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 002 576 A (KADEN BERTRAM ET AL) 26 mars 1991 (1991-03-26) colonne 2, ligne 52 - colonne 3, ligne 34; figure 1	1,7,8,10
A	US 5 375 823 A (NAVAS FERNAND) 27 décembre 1994 (1994-12-27) colonne 2, ligne 9 - ligne 55; figure 1	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 janvier 1999 (1999-01-29) & JP 10 277070 A (SANO SHIGEO; ITO KAORU), 20 octobre 1998 (1998-10-20) abrégé	1,9,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 01/02426

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2676911	A	04-12-1992	FR 2676911 A1	04-12-1992
			AT 155333 T	15-08-1997
			AU 651209 B2	14-07-1994
			AU 1726992 A	03-12-1992
			CA 2069364 A1	01-12-1992
			DE 69220852 D1	21-08-1997
			DE 69220852 T2	19-02-1998
			EP 0516567 A1	02-12-1992
			ES 2104879 T3	16-10-1997
			JP 7008504 A	13-01-1995
			KR 209073 B1	15-07-1999
			US 5540688 A	30-07-1996
FR 2755844	A	22-05-1998	FR 2755844 A1	22-05-1998
			AU 727605 B2	14-12-2000
			AU 5125098 A	10-06-1998
			DE 951246 T1	05-07-2001
			EP 0951246 A1	27-10-1999
			ES 2149735 T1	16-11-2000
			WO- 9822033 A1	28-05-1998
			JP 2001507957 T	19-06-2001
			US 6267764 B1	31-07-2001
FR 2730405	A	14-08-1996	FR 2730405 A1	14-08-1996
			EP 0677277 A2	18-10-1995
US 5002576	A	26-03-1991	DE 8807485 U1	10-08-1989
			AT 95684 T	15-10-1993
			CA 1325078 A1	14-12-1993
			DE 58905879 D1	18-11-1993
			EP 0346269 A2	13-12-1989
			JP 2111358 A	24-04-1990
US 5375823	A	27-12-1994	FR 2692952 A1	31-12-1993
			AT 142458 T	15-09-1996
			AU 4125493 A	06-01-1994
			CA 2098155 A1	26-12-1993
			DE 69304624 D1	17-10-1996
			DE 69304624 T2	30-04-1997
			EP 0576379 A1	29-12-1993
			JP 7289562 A	07-11-1995
			KR 236010 B1	02-03-2000
JP 10277070	A	20-10-1998	JP 2992878 B2	20-12-1999